

*Б. Э. Любомудров, П. Г. Шарипов, С. Е. Щеклеин*

Уральский федеральный университет, г. Екатеринбург.

[lyubomudrow@gmail.com](mailto:lyubomudrow@gmail.com)

## РАЗРАБОТКА БЕСПЛОТИННОЙ МИНИ ГЭС ШНЕКОВОГО ТИПА ДЛЯ СНАБЖЕНИЯ ОТВЕТСТВЕННЫХ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ САНАТОРИЯ «БЕЛЫЙ КАМЕНЬ»

*В работе рассмотрена возможность строительства бесплотной мини ГЭС на р. Пышма для снабжения электроэнергией санатория «Белый Камень».*

Ключевые слова: *энергоэффективность; энергопотребление; гидроэнергетика; мини ГЭС.*

*B. E. Lyubomudrov, P. G. Sharipov, S. E. Shcheklein*

Ural Federal University, Ekaterinburg

## DEVELOPMENT OF A BLOW-PLATED MINIGES OF AUGER TYPE FOR SUPPLY OF RESPONSIBLE CONSUMERS OF THE “BELYU KAMEN” HEALTH CENTER

*The work considered the possibility of building a mini-hydro dam on the river Pyshma to supply electricity to the "Belyu Kamen" health center.*

Key words: *energy efficiency; power usage; hydropower; mini hydroelectric power station.*

Свердловская область располагает разветвленной сетью малых рек и большим числом водохранилищ значительного объема. Использование потенциала гидроресурсов малых рек затрудняется необходимостью сооружения либо модернизации существующих гидротехнических сооружений, требующих значительных капитальных вложений.

В настоящей работе показана возможность гидроэнергетического производства с использованием бесплотинных шнеково-винтовых преобразователей, использующих естественное ускорение потока вследствие особенностей рельефа русла реки.

Экспериментальные исследования проводились вблизи города Асбест, на реке Пышма в месте расположения санатория «Белый Камень».

Гидрологические характеристики реки Пышма в годовом цикле [2] приведены на рис. 1.

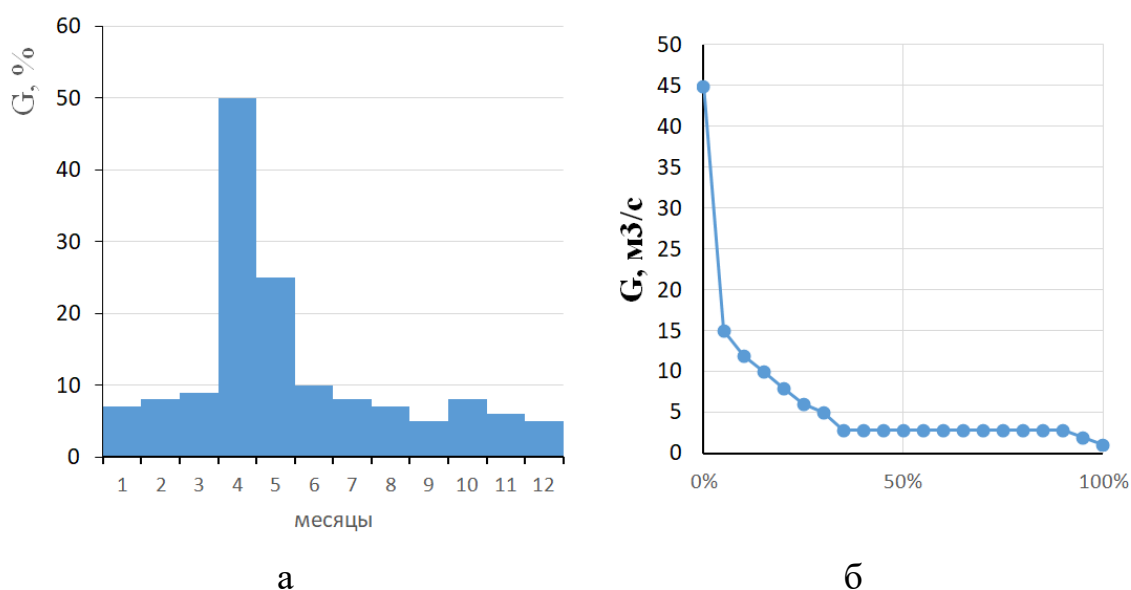


Рис. 1. Изменение стока реки Пышма в годовом цикле:

а – месячное изменение расхода, б – изменение расхода по продолжительности

Из графиков следует, что расход воды в годовом цикле изменяется в широких пределах, достигая в весенние месяцы уровня 45 м³/с. Однако водная обеспеченность 90 % существует лишь при расходе 3 м³/с.

Принимая данный расход за расчетный и учитывая, что площадь створа реки Пышма, в месте расположения санатория «Белый Камень», равна 4 м².

Расчетный уровень энергетической мощности водного потока можно оценить по [1]:

$$N_{\text{вод}} = \frac{1}{2} \cdot F \cdot V^3 = 0,5 \cdot 4 \cdot 3^3 = 54 \text{ кВт} \quad (1)$$

При использовании мини ГЭС шнеково-винтового типа (таблица), занимающей 10 % площади створа и имеющей  $\eta_{ГЭС} = 0,2$ , расчетная мощность ГЭС может быть оценена на уровне [3, 4]:

$$N_{ГЭС} = N_{вод} \cdot (F_{ГЭС} / F_{створа}) \eta_{ГЭС} = 54 \cdot 0,1 \cdot 0,2 = 1,08 \text{ кВт} \quad (2)$$

Характеристики мини ГЭС шнеково-винтового типа

Поз.	Параметры	Значение
1	Диаметр гидроротора [м]	0,36
2	Ширина ленточно-винтовой поверхности [мм]	70
3	Шаг накрутки [мм]	240
4	Количество витков [шт.]	6
5	Высота гидроротора [м]	1
6	Площадь омываемой поверхности [м <sup>2</sup> ]	0,69
7	КПД	0,2

На рис. 2 показаны фрагменты экспериментального исследования модуля ГЭС шнеково-винтового типа, проводившиеся на реке Пышма в сентябре-октябре 2018 г.



Рис. 2. Испытания мини ГЭС шнеково-винтового типа на реке Пышма

## Выводы.

1. Гидрологический потенциал и рельеф русла реки Пышма достаточен для размещения мини ГЭС бесплотинного типа.

2. Мини ГЭС шнеково-винтового типа является наиболее простым, удобным в использовании и дешевым типом установки для условий имеющегося рельефа дна равнинных рек Свердловской области.

3. Возможность подводного расположения шнеково-винтового преобразователя позволяет использовать мини ГЭС в годовом цикле.

## Список использованных источников

1. Кажинский Б. Б. Свободопоточные гидроэлектростанции малой мощности. М.-Л. : Гос. энергет. изд-во, 1950. Массовая радиобиблиотека. Вып. № 57. 72 с.
2. Расчёт установленной мощности, годового производства электроэнергии и возможностей гидроаккумулирования для ГТС Белоярского водохранилища : отчёт о НИР / В. И. Виссарионов, Г. В. Дерюгина, В. А. Кузнецова, Н. К. Малинин, Р. В. Пугачёв, Д. Н. Кунакин. М. : Фирма «ВИЭН», 2001.
3. Роторный гидродвигатель : пат. на полезную модель 158063 Рос. Федерация; Попов А. И., Щеклеин С. Е.; заявл. 12.01.2015; опубл. 20.12.2015, Бюл. № 35.
4. Бесплотинная ГЭС с принудительным разгоном текущего потока : пат. 2596478 Рос. Федерация; Щеклеин С. Е., Попов А. И.; заявл. 24.07.2014; опубл. 10.09.2016, Бюл. № 4.

*Благодарность: Работа выполнена при технической поддержке администрации санатория «Белый Камень».*